

ĐLVN 310 : 2016

**BÌNH CHUẨN KIM LOẠI
QUY TRÌNH HIỆU CHUẨN**

Standard vessels - Calibration procedure

HÀ NỘI - 2016

Lời nói đầu:

ĐLVN 310 : 2016 thay thế ĐLVN 57 : 2009.

ĐLVN 310 : 2016 do Ban kỹ thuật đo lường TC 8 “Đo các đại lượng chất lỏng” biên soạn, Viện Đo lường Việt Nam đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng ban hành.

Bình chuẩn kim loại - Quy trình hiệu chuẩn

Standard vessels – Calibration procedure

1 Phạm vi áp dụng

Văn bản kỹ thuật này quy định quy trình hiệu chuẩn cho các bình chuẩn kim loại có phạm vi đo $\geq 0,25$ L và có cấp chính xác 0,2; 0,1; 0,05 dùng để kiểm định các phương tiện đo theo bảng 2, phụ lục 3.

2 Giải thích từ ngữ

Trong văn bản này, các từ ngữ dưới đây được hiểu như sau:

2.1 BCKL: Bình chuẩn kim loại.

2.2 ĐKĐBĐ: Độ không đảm bảo đo.

2.3 Nạp nước tới vạch dầu: Điều chỉnh mực nước nạp vào sao cho mặt phẳng ngang đi qua mép trên của vạch dầu tiếp tuyến với điểm thấp nhất của mặt cong của nước khi quan sát trong mặt phẳng này.

2.4 Phương pháp đổ vào: Dung tích của BCKL được xác định bằng cách xả nước từ chuẩn vào BCKL;

2.5 Phương pháp đổ ra: Dung tích của BCKL được xác định bằng cách xả nước từ BCKL vào chuẩn;

2.6 Nhiệt độ tiêu chuẩn: Nhiệt độ mà tại đó thể tích nước đổ vào tương ứng với dung tích danh định của BCKL. Nhiệt độ này là 20 °C;

2.7 Thời gian chảy nhỏ giọt: Thời gian giữa lúc kết thúc dòng chảy liên tục và lúc đóng van, được quy định bởi nhà sản xuất. Nếu nhà sản xuất không quy định thì thời gian này được lấy bằng 30 giây và được ghi trong giấy chứng nhận hiệu chuẩn.

3 Các phép hiệu chuẩn

Phải lần lượt tiến hành các phép hiệu chuẩn ghi trong bảng 1.

Bảng 1

TT	Tên phép hiệu chuẩn	Theo điều, mục của quy trình
1	Kiểm tra bên ngoài	7.1
2	Kiểm tra kỹ thuật	7.2
2.1	Kiểm tra kết cấu	7.2.1

ĐLVN 310 : 2016

TT	Tên phép hiệu chuẩn	Theo điều, mục của quy trình
2.2	Kiểm tra độ kín	7.2.2
3	Kiểm tra đo lường	7.3
3.1	Phương pháp kiểm tra	7.3.1
3.2	Xác định dung tích của BCKL	7.3.2

4 Phương tiện hiệu chuẩn

Các phương tiện dùng để hiệu chuẩn được nêu trong bảng 2.

Bảng 2a

T	Tên phương tiện dùng để hiệu chuẩn	Đặc trưng kỹ thuật đo lường cơ bản	Áp dụng theo điều mục của quy trình
1	Chuẩn đo lường		
1.1	Bộ chuẩn dung tích bằng kim loại	Dung tích của chuẩn lớn nhất $\geq 1/25$ dung tích của BCKL; (*) Cấp chính xác (hoặc ĐKĐBĐ) $\leq 1/3$ cấp chính xác (hoặc ĐKĐBĐ) của BCKL cần hiệu chuẩn.	7.3
1.2	Bộ bình chuẩn dung tích bằng thủy tinh	(0,01 ÷ 2) L; cấp chính xác A. (**)	7.3
1.3	Pipet kẻ độ	(1 ÷ 25) mL; cấp chính xác A (***)	7.3
2	Phương tiện đo		
2.1	Nhiệt kế	(0 ÷ 50) °C; $d \leq 0,2$ °C	5; 6; 7.3
2.2	Thước cặp	$d \leq 0,1$ mm	7.2.1
2.3	Thước vạch	$d \leq 1$ mm	7.2.1
3	Phương tiện phụ		
3.1	Đồng hồ bấm giây	$d \leq 1$ s	7.2.2; 7.3
3.2	Nước sạch		7.3

Ghi chú:

(*): Tính thêm ĐKĐBĐ khi số lần nạp, xả từ chuẩn lớn hơn 25 lần.

(**), (***): Yêu cầu chi tiết về chuẩn thủy tinh xem tại phụ lục 3.

5 Điều kiện hiệu chuẩn

Khi tiến hành hiệu chuẩn, phải đảm bảo các điều kiện sau đây:

- Nhiệt độ môi trường và nước từ 15 °C đến 35 °C.

- Sự thay đổi của nhiệt độ môi trường và nước trong thời gian thực hiện một phép đo không được vượt quá 2 °C.
- Nhiệt độ môi trường được xác định với độ chính xác đến 0,5 °C, nhiệt độ của nước được xác định với độ chính xác đến 0,2 °C.

6 Chuẩn bị hiệu chuẩn

Trước khi tiến hành hiệu chuẩn phải thực hiện công việc sau:

- BCKL và các phương tiện hiệu chuẩn phải được ổn định nhiệt độ không ít hơn 12 giờ trong khoảng (15 ÷ 35) °C;
- Dùng nước sạch và chất tẩy rửa làm sạch bề mặt bên trong BCKL;
- Chuẩn và BCKL phải được đặt vững chắc trên mặt phẳng, điều chỉnh cho cân bằng, phải đảm bảo chất lỏng không đọng lại trên đường ống xả.

7 Tiến hành hiệu chuẩn

7.1 Kiểm tra bên ngoài

Phải kiểm tra bên ngoài theo các yêu cầu sau đây:

Quan sát bằng mắt để xác định sự phù hợp của BCKL với các yêu cầu quy định trong các mục 1; 2; 3.1 và 4 của Phụ lục 2.

7.2 Kiểm tra kỹ thuật

Phải kiểm tra kỹ thuật theo các yêu cầu sau đây:

7.2.1 Kiểm tra kết cấu

Sử dụng các loại thước để xác định sự phù hợp của BCKL với các yêu cầu quy định trong mục 3 của Phụ lục 2.

7.2.2 Kiểm tra độ kín

Nạp nước vào BCKL đến vạch dấu ứng với giá trị dung tích lớn nhất trên thang đo và giữ trong khoảng thời gian 30 phút. Nếu trong thời gian đó không phát hiện thấy rò rỉ tại các mối hàn, chỗ nối, van... và mức nước trên thang đo không thay đổi thì BCKL đạt kiểm tra độ kín.

7.3 Kiểm tra đo lường

BCKL được kiểm tra đo lường theo trình tự nội dung, phương pháp và yêu cầu sau:

7.3.1 Phương pháp kiểm tra

Việc kiểm tra dung tích tại một vạch dấu dung tích có thể tiến hành theo một trong hai phương pháp: phương pháp đổ vào hoặc phương pháp đổ ra.

Với BCKL có thang đo chỉ gồm vạch dấu dung tích danh định và các vạch chia phía trên, phía dưới vạch dấu danh định thể hiện lượng thể tích nhất định, việc kiểm tra dung tích được tiến hành tại vạch dấu dung tích danh định.

ĐLVN 310 : 2016

Với BCKL có thang đo được vạch dấu dung tích từng phần dọc theo thân bình trong đó có nhiều vạch chia chính (vạch ghi giá trị dung tích danh định tương ứng), việc kiểm tra dung tích được tiến hành tại tất cả các vạch chia chính.

7.3.1.1 Phương pháp đổ vào

- Xác định số lượng và số lần sử dụng chuẩn tương ứng với dung tích cần hiệu chuẩn của BCKL;
- Tráng ướt BCKL, chờ thời gian chảy nhỏ giọt;
- Nạp nước từ các chuẩn vào BCKL, chờ thời gian chảy nhỏ giọt trên chuẩn, đo nhiệt độ t_{si} (°C) của nước tại chuẩn ở mỗi lần sử dụng;
- Dùng các chuẩn nhỏ phù hợp và pipet thủy tinh để đổ thêm nước vào hoặc bớt nước đi đến vạch dấu dung tích cần hiệu chuẩn của BCKL;
- Đo nhiệt độ t_v (°C) của nước tại BCKL;
- Xả hết nước ra khỏi BCKL, chờ thời gian chảy nhỏ giọt.

7.3.1.2 Phương pháp đổ ra

- Xác định số lượng và số lần sử dụng chuẩn tương ứng với dung tích cần hiệu chuẩn của BCKL;
- Tráng ướt chuẩn, chờ thời gian chảy nhỏ giọt;
- Nạp nước tới vạch dấu cần hiệu chuẩn của BCKL. Đo nhiệt độ t_v (°C) của nước tại BCKL;
- Xả nước từ BCKL vào các chuẩn;
- Đo nhiệt độ t_{si} (°C) của nước tại chuẩn ở mỗi lần sử dụng;
- Tại lần xả cuối cùng từ BCKL, chờ thời gian chảy nhỏ giọt trên BCKL, dùng các chuẩn nhỏ phù hợp và pipet thủy tinh để đổ thêm nước vào hoặc bớt nước đi tới dung tích danh định của chuẩn;
- Xả hết nước ra khỏi chuẩn, chờ thời gian chảy nhỏ giọt.

* Phép đo kiểm tra dung tích được thực hiện tối thiểu 5 lần.

7.3.2 Xác định dung tích của BCKL

Dung tích BCKL tại vạch dấu hiệu chuẩn quy về nhiệt độ tiêu chuẩn V_{t0j} (L) được xác định cho mỗi lần đo theo công thức:

$$V_{t0j} = \sum_{i=1}^m n_i \cdot V_{si} \cdot [1 + \gamma_{si} \cdot (\bar{t}_{si} - t_0)] \cdot [1 + \beta \cdot (t_v - \bar{t}_{si})] \cdot [1 - \gamma_v \cdot (t_v - t_0)] \quad (1)$$

Trong đó:

m: Số chuẩn được sử dụng;

n_i : Số lần sử dụng chuẩn thứ i;

V_{si} : Dung tích của chuẩn thứ i tại nhiệt độ tiêu chuẩn t_0 , L;

γ_{si} : Hệ số giãn nở khối theo nhiệt độ của chuẩn thứ i, °C⁻¹;

γ_v : Hệ số giãn nở khối theo nhiệt độ của BCKL, °C⁻¹;

β : Hệ số giãn nở khối theo nhiệt độ của nước, $^{\circ}\text{C}^{-1}$;

\bar{t}_{si} : Nhiệt độ trung bình tại chuẩn thứ i , $^{\circ}\text{C}$;

t_v : Nhiệt độ tại BCKL, $^{\circ}\text{C}$;

t_0 : Nhiệt độ tiêu chuẩn, $^{\circ}\text{C}$.

Dung tích của BCKL tại vạch dấu hiệu chuẩn quy về nhiệt độ tiêu chuẩn V_{t_0} (L) được xác định theo công thức:

$$V_{t_0} = \frac{\sum_{j=1}^n V_{t_{0j}}}{n} \quad (2)$$

Trong đó: n : số lần thực hiện phép đo.

7.3.3 Yêu cầu về độ lệch dung tích của BCKL

Độ lệch tương đối giữa dung tích của BCKL tại vạch dấu hiệu chuẩn quy về nhiệt độ tiêu chuẩn với dung tích danh định tại vạch dấu đó, Δ (%) được tính theo công thức:

- Với BCKL mà thang đo chỉ có một vạch dung tích danh định:

$$\Delta = \frac{V_n - V_{t_0}}{V_{t_0}} \cdot 100 \quad (3)$$

- Với BCKL mà thang đo được vạch dấu dung tích từng phần dọc thân bình, trong đó có các vạch chia chính:

$$\Delta = \frac{V_n^k - V_{t_0}^k}{V_n} \cdot 100 \quad (4)$$

Trong đó:

V_n : Dung tích danh định của BCKL.

V_n^k : Dung tích danh định của BCKL tại vạch chia chính thứ k ;

$V_{t_0}^k$: Dung tích của BCKL tại vạch chia chính thứ k quy về nhiệt độ tiêu chuẩn;

Yêu cầu về giá trị tuyệt đối của độ lệch Δ :

+ BCKL cấp chính xác 0,2: $\Delta \leq 0,1$ %.

+ BCKL cấp chính xác 0,1: $\Delta \leq 0,05$ %.

+ BCKL cấp chính xác 0,05: $\Delta \leq 0,025$ %.

8 Ước lượng độ không đảm bảo đo

8.1 Mô hình tính toán

Mô hình toán học của dung tích BCKL theo công thức:

$$V_{t_0} = f(\bar{V}; \gamma_{si}; t_{si}; \beta; t_v; \gamma_v; a_{read})$$

8.2 Các thành phần ĐKĐBĐ

8.2.1 ĐKĐBĐ loại A, u_A (L) được xác định theo hướng dẫn tại mục 1, phụ lục 1.

ĐLVN 310 : 2016

8.2.2 ĐKĐBĐ loại B, $u_B(L)$ được xác định theo hướng dẫn tại mục 2, phụ lục 1.

8.2.3 ĐKĐBĐ do sai số đọc, $u_{read}(L)$ được xác định theo hướng dẫn tại mục 3, phụ lục 1.

8.2.4 ĐKĐBĐ do ảnh hưởng số lần đo của chuẩn, $u_e(L)$ được xác định theo hướng dẫn tại mục 4, phụ lục 1.

Độ không đảm bảo chuẩn tổng hợp, u_C

ĐKĐBĐ tổng hợp của phép hiệu chuẩn dung tích BCKL $u_C(L)$ được xác định theo công thức:

$$u_C = \sqrt{\sum_i (u_i^2 \cdot c_i^2)} \quad (5)$$

Trong đó:

u_i : ĐKĐBĐ chuẩn của ước lượng đầu vào x_i ;

c_i : Hệ số nhạy tương ứng với ước lượng đầu vào x_i .

Khi hiệu chuẩn BCKL thường phải sử dụng nhiều chuẩn khác nhau, mỗi chuẩn có thể phải lặp lại một số lần. Để thuận tiện trong tính toán, ĐKĐBĐ tổng hợp của phép hiệu chuẩn dung tích BCKL sẽ được xác định theo công thức:

$$u_C = \sqrt{u_A^2 + u_B^2 + u_{read}^2 + u_e^2} \quad (6)$$

Độ không đảm bảo đo mở rộng, U

Độ không đảm bảo đo mở rộng được xác định cho mỗi dung tích kiểm tra theo công thức:

$$U = k \cdot u_C \quad (7)$$

Trong đó: U: Độ không đảm bảo đo mở rộng, L;

k: hệ số phủ, $k = 2$ ứng với xác suất tin cậy xấp xỉ 95 %.

ĐKĐBĐ mở rộng tương đối, U (%):

$$U(\%) = \frac{k \cdot u_C}{V_n} \cdot 100 \quad (8)$$

8.3 Yêu cầu về ĐKĐBĐ

Yêu cầu về ĐKĐBĐ mở rộng (%) khi xác định dung tích của BCKL tại vạch dấu hiệu chuẩn:

+ BCKL cấp chính xác 0,2: $U \leq 0,1$ %.

+ BCKL cấp chính xác 0,1: $U \leq 0,05$ %.

+ BCKL cấp chính xác 0,05: $U \leq 0,025$ %.

9 Xử lý chung

9.1 Bình chuẩn kim loại sau khi hiệu chuẩn nếu đạt các yêu cầu trong mục 7 và 8 thì được cấp chứng chỉ hiệu chuẩn (tem hiệu chuẩn, dấu hiệu chuẩn, giấy chứng nhận hiệu chuẩn...) theo quy định.

Kết quả hiệu chuẩn tối thiểu phải bao gồm những thông tin sau:

- Dung tích BCKL quy về nhiệt độ tiêu chuẩn;
- Độ không đảm bảo đo mở rộng;
- Nhiệt độ môi trường tiến hành hiệu chuẩn.

9.2 Bình chuẩn kim loại sau khi hiệu chuẩn nếu không đạt các yêu cầu trong mục 7 và 8 thì không cấp chứng chỉ hiệu chuẩn mới và xóa dấu hiệu chuẩn cũ (nếu có).

9.3 Chu kỳ hiệu chuẩn của bình chuẩn kim loại là 24 tháng.

HƯỚNG DẪN ƯỚC LƯỢNG CÁC THÀNH PHẦN ĐKĐBĐ

1 Độ không đảm bảo đo loại A

ĐKĐBĐ loại A u_A (L) được xác định theo công thức:

$$u_A = u_{\bar{V}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (V_{t0j} - V_{t0})^2}{n \cdot (n-1)}} \quad (1)$$

Trong đó:

V_{t0j} : Dung tích của BCKL tại lần đo thứ j, L;

V_{t0} : Giá trị trung bình của các V_{t0j} , L;

n: Số lần đo.

2 Độ không đảm bảo đo loại B

ĐKĐBĐ loại B được tổng hợp từ ĐKĐBĐ của các chuẩn sử dụng theo công thức:

$$u_B = \sum_{i=1}^m u_{B_i} \quad (2)$$

Trong đó:

u_{B_i} : ĐKĐBĐ loại B của chuẩn thứ i, L;

ĐKĐBĐ loại B của chuẩn thứ i được xác định theo công thức:

$$u_{B_i} = n_i \cdot \sqrt{u_{\gamma_{si}}^2 \cdot c_{si}^2 + u_{\gamma_{si}}^2 \cdot c_{\gamma_{si}}^2 + u_{\gamma_v}^2 \cdot c_{\gamma_v}^2 + u_{t_{si}}^2 \cdot c_{t_{si}}^2 + u_{t_v}^2 \cdot c_{t_v}^2 + u_{\beta}^2 \cdot c_{\beta}^2} \quad (3)$$

Trong đó:

n_i : Số lần sử dụng chuẩn thứ i;

$u_{\gamma_{si}}$: ĐKĐBĐ của chuẩn thứ i được lấy từ giấy chứng nhận hiệu chuẩn, L;

$u_{\gamma_{si}}$: ĐKĐBĐ của hệ số giãn nở khối do nhiệt độ của chuẩn thứ i, $^{\circ}\text{C}^{-1}$;

$$u_{\gamma_{si}} = \frac{0,1 \cdot \gamma_{si}}{\sqrt{3}} \quad (4)$$

u_{γ_v} : ĐKĐBĐ của hệ số giãn nở khối do nhiệt độ của BCKL, $^{\circ}\text{C}^{-1}$;

$$u_{\gamma_v} = \frac{0,1 \cdot \gamma_v}{\sqrt{3}} \quad (5)$$

$u_{t_{si}}$: ĐKĐBĐ khi xác định nhiệt độ tại chuẩn thứ i, $^{\circ}\text{C}$;

u_{t_v} : ĐKĐBĐ khi xác định nhiệt độ tại BCKL, $^{\circ}\text{C}$;

u_{β} : ĐKĐBĐ khi xác định hệ số giãn nở khối do nhiệt độ của nước, $^{\circ}\text{C}^{-1}$;

$$u_{\beta} = \frac{0,00016}{\sqrt{3}} \quad (6)$$

(Hệ số giãn nở khối do nhiệt độ của một số vật liệu, lưu chất thường gặp xem tại Phụ lục 4).

$c_{si}, c_{\gamma_{si}}, c_{\gamma_v}, c_{t_{si}}, c_{t_v}, c_{\beta}$: Các hệ số nhảy.

Các hệ số nhảy được xác định theo các công thức sau:

$$c_{si} = [1 + \gamma_{si} \cdot (\bar{t}_{si} - t_0)] \cdot [1 + \beta \cdot (t_v - \bar{t}_{si})] \cdot [1 - \gamma_v \cdot (t_v - t_0)]; \quad (7)$$

$$c_{\gamma_{si}} = V_{si} \cdot (\bar{t}_{si} - t_0) \cdot [1 + \beta \cdot (t_v - \bar{t}_{si})] \cdot [1 - \gamma_v \cdot (t_v - t_0)]; \quad (8)$$

$$c_{\gamma_v} = -V_{si} \cdot (t_v - t_0) \cdot [1 + \gamma_{si} \cdot (\bar{t}_{si} - t_0)] \cdot [1 + \beta \cdot (t_v - \bar{t}_{si})]; \quad (9)$$

$$c_{t_{si}} = V_{si} \cdot \{ \gamma_{si} \cdot [1 + \beta \cdot (t_v - \bar{t}_{si})] - \beta \cdot [1 + \gamma_{si} \cdot (\bar{t}_{si} - t_0)] \} \cdot [1 - \gamma_v \cdot (t_v - t_0)]; \quad (10)$$

$$c_{t_v} = V_{si} \cdot \{ \beta \cdot [1 - \gamma_v \cdot (t_v - t_0)] - \gamma_v \cdot [1 + \beta \cdot (t_v - \bar{t}_{si})] \} \cdot [1 + \gamma_{si} \cdot (\bar{t}_{si} - t_0)]; \quad (11)$$

$$c_{\beta} = V_{si} \cdot (t_v - \bar{t}_{si}) \cdot [1 + \gamma_{si} \cdot (\bar{t}_{si} - t_0)] \cdot [1 - \gamma_v \cdot (t_v - t_0)]. \quad (12)$$

3 ĐKĐBĐ do sai số đọc

ĐKĐBĐ do sai số đọc u_{read} (L) được xác định cho BCKL có cỡ theo công thức:

$$u_{read} = \frac{a_{read} \cdot V_{1mm}}{2\sqrt{3}} \quad (13)$$

Trong đó:

a_{read} : khả năng phân biệt của thiết bị đọc. (Khả năng phân biệt của mắt người, $a_{read} = 1$ mm);

V_{1mm} : thể tích chứa của 1 mm cỡ BCKL, L.

4 ĐKĐBĐ do ảnh hưởng số lần đo của chuẩn

ĐKĐBĐ do ảnh hưởng của số lần đo (L) được xác định theo công thức:

$$u_e = 9,8 \cdot 10^{-7} \times m \times V_n^k \quad (14)$$

Trong đó:

m : số lần đo từ chuẩn vào BCKL hoặc ngược lại;

V_n^k : Dung tích danh định của BCKL tại vạch dấu hiệu chuẩn (vạch chia chính thứ k).

Có thể bỏ qua u_e khi tổng số lần đo từ các chuẩn vào BCKL (hoặc ngược lại) không lớn hơn 25 lần.

Trường hợp sử dụng nhiều chuẩn để đo, phải tính từng u_{ei} do số lần đo của từng

chuẩn gây ra và thay $u_e^2 = \sum_{i=1}^m u_{ei}^2$, với m là số chuẩn sử dụng.

CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT VÀ ĐO LƯỜNG ĐỐI VỚI BÌNH CHUẨN KIM LOẠI

1 Vật liệu

BCKL phải được chế tạo bằng kim loại không gỉ hoặc được phủ bằng vật liệu chống gỉ thích hợp, đảm bảo bền vững đối với các chất lỏng sử dụng (nước, xăng, dầu...) và với điều kiện nhiệt độ thay đổi trong quá trình sử dụng.

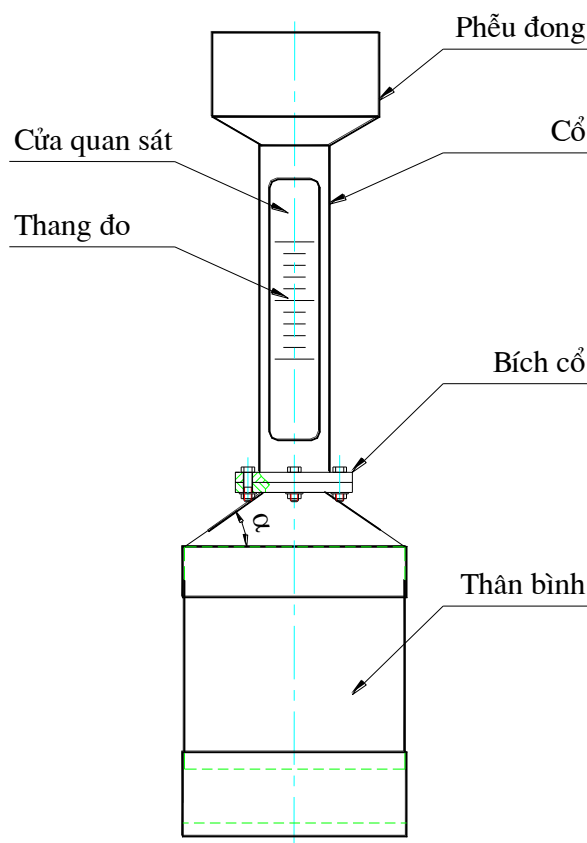
2 Hình dáng

2.1 Hình dáng của BCKL phải đảm bảo việc xả nhanh và hết chất lỏng.

2.2 Thông thường, BCKL được chế tạo theo các dạng sau đây:

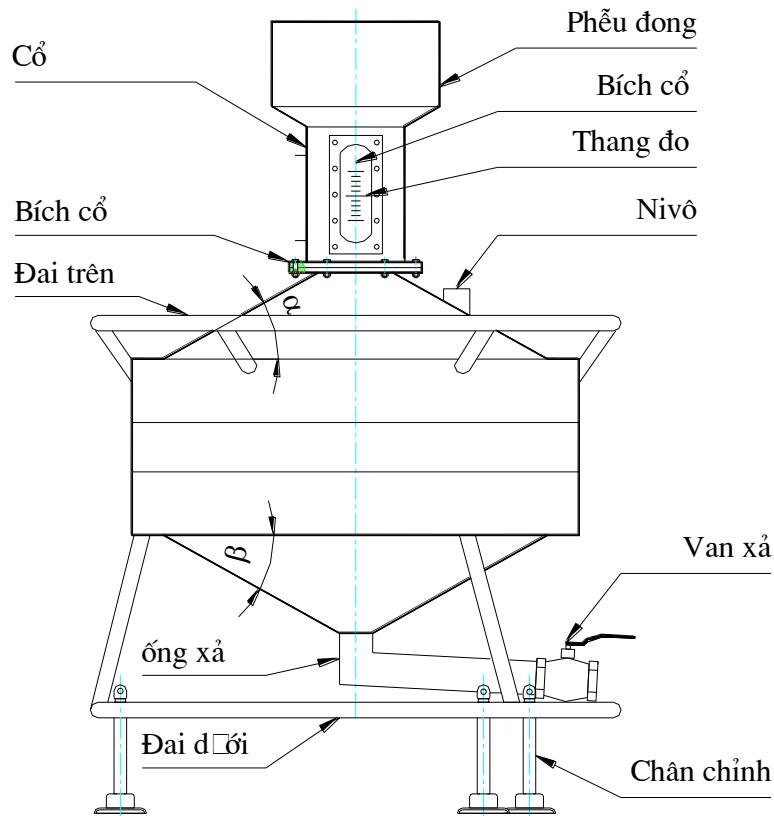
2.2.1 Với BCKL có cấp chính xác 0,1 và 0,05:

2.2.1.1 Dạng 1: đáy kín và xả qua miệng. BCKL dạng này có dung tích danh định không lớn hơn 20 L, được mô tả trên hình 1.



Hình 1. BCKL dạng đáy kín và xả qua miệng

2.2.1.2 Dạng 2: xả từ đáy qua van xả. BCKL dạng này có dung tích danh định từ 20 L trở lên, được mô tả trên hình 2.



Hình 2. BCKL dạng xả từ đáy qua van xả

Ghi chú:

- Bình chuẩn có dung tích từ 200 L trở xuống sử dụng nivô để chỉnh cân bằng.
- Bình chuẩn có dung tích từ 500 L trở lên sử dụng dây dọi để chỉnh cân bằng.

2.2.2 Với BCKL có cấp chính xác 0,2: BCKL được chế tạo dạng xả từ đáy qua van xả:

2.2.2.1 Dạng 1: đáy côn, được mô tả trên hình 3.

2.2.2.2 Dạng 2: đáy bằng, được mô tả trên hình 4.

3 Kết cấu

3.1 Nguyên tắc chung

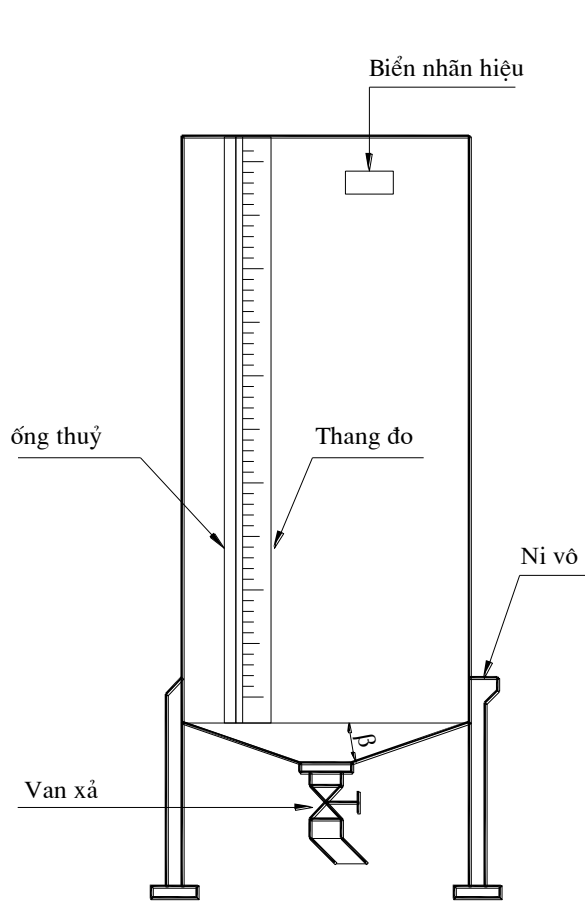
3.1.1 Kết cấu bên trong BCKL phải phẳng, đảm bảo tránh được việc tạo thành các túi khí, không có vết lõm, vị trí động chất lỏng, không có các khoang trống gây thay đổi dung tích của BCKL.

3.1.2 BCKL phải có kết cấu bền vững, không bị biến dạng tại mọi vị trí (cổ, thân, đáy...) khi chứa đầy và khi sử dụng.

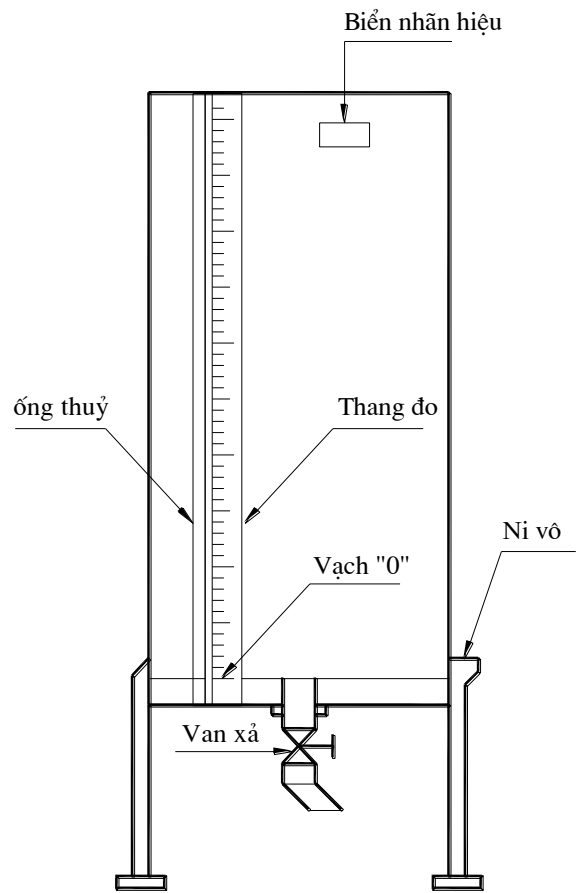
3.1.3 BCKL phải có kết cấu phù hợp đảm bảo đứng vững trên mặt phẳng ngang, trục của BCKL phải vuông góc với mặt phẳng ngang.

3.1.4 BCKL phải có cơ cấu chỉ thị cơ cấu chỉ thị cân bằng (thường là nivô hoặc quả dọi).

3.1.5 Với BCKL có cấp chính xác 0,1 và 0,05, góc nghiêng (α , β) tạo thành giữa mặt nón trên và mặt nón dưới của BCKL với mặt phẳng ngang phải có giá trị $\geq 20^\circ$.



Hình 3. BCKL dạng đáy côn



Hình 4. BCKL dạng đáy phẳng

3.1.6 Dung tích danh định của BCKL được định cỡ bằng mức chảy tràn hoặc vạch dầu "0" hoặc vạch dầu ghi dung tích danh định trên cửa quan sát hoặc thang đo.

3.2 Cửa quan sát và ống thủy

3.2.1 Cửa quan sát của BCKL phải được lắp đặt ở ngay trên cổ bình. Ống thủy phải được lắp đặt ngay cạnh bình. Cửa quan sát và ống thủy phải được làm bằng vật liệu trong suốt, bền đối với chất lỏng sử dụng và không có khuyết tật ảnh hưởng tới việc đọc mức chất lỏng.

3.2.2 Cửa quan sát và ống thủy phải được lắp đặt sao cho có thể thay thế hoặc làm vệ sinh một cách thuận lợi mà không làm ảnh hưởng đến vị trí thang đo và dung tích của BCKL.

3.2.3 Đường kính trong của ống thủy (bề rộng của cửa quan sát) không được nhỏ hơn 15 mm.

3.3 Đường xả

3.3.1 Đường xả được bắt đầu từ điểm thấp nhất của BCKL và phải có độ nghiêng nhất định để đảm bảo xả hết chất lỏng.

3.3.2 Van xả được lắp đặt trên đường xả phải là van đóng nhanh và có vị trí đóng, mở cố định. Cuối van xả phải là khoảng trống hoặc có thiết bị kiểm tra để có thể kiểm tra bằng mắt dòng chảy ở phía sau van.

3.4 Cổ

3.4.1 Tiết diện ngang của cổ BCKL phải không đổi trong toàn phạm vi được khắc độ.

3.4.2 Để đảm bảo độ chính xác và độ nhạy của phép đọc, đường kính trong của cổ phải đủ nhỏ sao cho dung tích ứng với chiều cao 2 mm của cổ không vượt quá dung tích ứng với 2 lần độ lệch Δ cho phép lớn nhất.

3.4.3 Đối với BCKL dùng để kiểm định các phương tiện đo nhiên liệu, cổ BCKL phải đủ lớn để chống tràn. Dung tích cổ BCKL từ vạch đầu dung tích danh định tới miệng BCKL phải lớn hơn 5% dung tích danh định.

3.5 Thang đo và vạch chia

3.5.1 Thang đo phải được chế tạo bằng vật liệu không gỉ, liền và có kết cấu cứng. Bề mặt thang đo phải phẳng, các vạch đầu phải rõ nét, dễ đọc.

3.5.2 Thang đo phải được lắp đặt theo phương tiếp tuyến với mặt trước hoặc trực tiếp ngay phía sau ống thủy. Trường hợp được lắp đặt kề bên ống thủy thì khoảng cách từ thang đo tới ống thủy không được vượt quá 5 mm. Nếu thang đo được lắp đặt ở phía sau ống thủy thì phải có hộp bảo vệ ống thủy.

3.5.3 Đơn vị ghi khắc trên thang đo đối với tất cả các loại BCKL phải được biểu thị bằng mL, L hoặc phần trăm (%) dung tích danh định.

3.5.4 Phạm vi chỉ thị:

3.5.4.1 Với BCKL có cấp chính xác 0,1 và 0,05, tại vạch dung tích danh định, thang đo phải được khắc các vạch chia phụ phía trên và phía dưới một khoảng tối thiểu tương ứng ± 1 % dung tích danh định.

3.5.4.2 Với BCKL có cấp chính xác 0,2, tại vạch dung tích danh định, thang đo phải khắc các vạch chia phụ tùy vào mục đích sử dụng như sau:

- Để kiểm định đồng hồ nước: phải khắc các vạch chia phụ phía trên và phía dưới một khoảng tối thiểu tương ứng ± 5 % dung tích danh định.

- Để kiểm định xi téc ô tô: phải khắc các vạch phụ trên toàn thang đo. Trong khoảng tương ứng với ± 5 % dung tích danh định, giá trị các vạch chính phải tương ứng với 0,2% dung tích danh định.

3.5.5 Không được ghi khắc trên cùng một thang đo nhiều đơn vị khác nhau (ví dụ, L và %). Nếu sử dụng đồng thời hai thang đo độc lập thì mỗi thang đo được ghi khắc một đơn vị khác nhau. Trường hợp này, thang đo chính phải được bố trí ở phía bên trái khi nhìn vào BCKL từ phía trước, còn thang đo phụ được bố trí ở phía bên phải. Các vạch dung tích danh định trên thang đo chính và thang đo phụ phải cùng ở trên một mặt phẳng song song với phương nằm ngang.

3.5.6 Giá trị độ chia cho phép lớn nhất với BCKL có cấp chính xác; 0,2; 0,1; 0,05 lần lượt là 0,2 %; 0,1 %; 0,05 % dung tích danh định.

3.5.7 Khoảng cách giữa hai vạch chia gần nhau nhất không được nhỏ hơn 2 mm và không được lệch nhau quá 0,5 mm.

3.5.8 Các vạch chia phải có bề rộng như nhau. Bề rộng của vạch chia không được lớn hơn 0,6 mm và không nhỏ hơn 0,4 mm.

3.5.9 Trường hợp thang đo được lắp đặt ở phía trước ống thủy, các vạch chia chính phải có độ dài không nhỏ hơn 6 mm, các vạch chia phụ phải có độ dài không nhỏ hơn 3 mm và đều phải được bắt đầu từ phía có ống thủy.

3.5.10 Trường hợp thang đo được lắp đặt ở phía sau ống thủy, các vạch chia chính phải có độ dài không nhỏ hơn 20 mm, các vạch phụ có độ dài không nhỏ hơn 15 mm.

3.5.11 Đối với mọi thang đo, vạch dung tích danh định, vạch “0” phải được kéo dài hết bề rộng thang đo.

3.5.12 Thang đo phải có vị trí niêm phong, kẹp chì đảm bảo không thể tháo dỡ, dịch chuyển thang đo sau khi đã niêm phong.

3.5.13 BCKL phải có cơ cấu hiệu chỉnh sai số, phạm vi hiệu chỉnh không nhỏ hơn 6 lần độ lệch Δ cho phép lớn nhất và có khả năng hiệu chỉnh được 1 lần độ lệch Δ cho phép lớn nhất.

3.5.14 Cơ cấu hiệu chỉnh phải được niêm phong, kẹp chì chắc chắn, đảm bảo khi hiệu chỉnh phải phá dấu niêm phong, kẹp chì.

4 Biển nhãn hiệu

BCKL phải có biển nhãn hiệu, trên đó ít nhất phải thể hiện các thông tin sau:

- Tên gọi BCKL;
- Kiểu chế tạo;
- Dung tích danh định ở 20 °C;
- Cấp chính xác;
- Nơi chế tạo;
- Số và năm chế tạo;
- Vật liệu chế tạo và hệ số giãn nở khối do nhiệt độ của vật liệu chế tạo.

YÊU CẦU VỀ CHUẨN THỦY TINH DÙNG ĐỂ HIỆU CHUẨN BCKL VÀ ĐỐI TƯỢNG SỬ DỤNG BCKL ĐỂ KIỂM ĐỊNH

1 Chuẩn thủy tinh dùng để hiệu chuẩn BCKL yêu cầu trong Bảng 2, mục 4 (**), (***) chi tiết như sau:

Khi hiệu chuẩn BCKL, với mỗi dung tích của BCKL, chuẩn thủy tinh cần có phạm vi đo theo quy định trong bảng 1:

Bảng 1

Dung tích danh định, L	Cấp chính xác của BCKL					
	0,2		0,1		0,05	
	Bình chuẩn thủy tinh, mL	Pipet thủy tinh kể độ, mL	Bình chuẩn thủy tinh, mL	Pipet thủy tinh kể độ, mL	Bình chuẩn thủy tinh, mL	Pipet thủy tinh kể độ, mL
< 2	-	2	-	1	-	1
2	-	5	-	2	-	1
5	-	10	-	5	-	5
10	-	20 hoặc 25	-	10	-	5
20	20	20 hoặc 25	-	20 hoặc 25	-	10
50	100	25	50	20 hoặc 25	-	25
100	200	25	100	25	50	25
200	200	25	200	25	100	25
500	1000	25	500	25	250	25
2000	2000	25	2000	25	1000	25
> 2000	2000	25	2000	25	2000	25

2 BCKL sau khi hiệu chuẩn đạt yêu cầu của quy trình này được sử dụng để kiểm định các phương tiện đo sau:

Bảng 2

TT	BCKL cấp chính xác	Phương tiện đo sử dụng BCKL để kiểm định
1	0,2	- Đồng hồ nước lạnh có cơ cấu điện tử, cơ khí; - Đồng hồ xăng dầu, đồng hồ khí dầu mỏ hóa lỏng; - Xi téc đường sắt; - Ca đong, bình đong, thùng đong.
2	0,1	- Cột đo xăng dầu; - Đồng hồ xăng dầu, đồng hồ khí dầu mỏ hóa lỏng; - Phương tiện đo dung tích thông dụng; - Bể đong cố định hình cầu; - Xi téc ô tô.
3	0,05	- Đồng hồ xăng dầu, đồng hồ khí dầu mỏ hóa lỏng; - Bể đong cố định hình cầu; - Xi téc ô tô.

**HỆ SỐ GIÃN NỞ KHỐI THEO NHIỆT ĐỘ CỦA MỘT SỐ VẬT LIỆU
CHẾ TẠO BCKL VÀ LƯU CHẤT THƯỜNG GẶP (*)**

1 Hệ số giãn nở theo khối nhiệt độ của một số vật liệu thường gặp:

Bảng 1

TT	Vật liệu	Hệ số giãn nở theo nhiệt độ $\gamma, 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	Độ chính xác, δ
1	Inox 304	51,8	$\pm 10 \%$
2	Inox 316	47,7	$\pm 10 \%$
3	Inox 17- 4PH	32,4	$\pm 10 \%$
4	Thép cac bon, gama	33,5	$\pm 10 \%$

2 Hệ số giãn nở theo khối nhiệt độ của một số lưu chất thường gặp trong khoảng nhiệt độ từ 15 °C đến 50 °C:

Bảng 2

TT	Lưu chất	Hệ số giãn nở khối theo nhiệt độ $\beta, \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	Độ chính xác, $\delta, \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
1	Xăng (XO)	0,00116	$\pm 0,00020$
2	Dầu hỏa (KO)	0,00096	$\pm 0,00010$
3	Diesel (DO)	0,00087	$\pm 0,00005$
5	Dầu FO	0,00071	$\pm 0,00003$
6	Nước	0,00032	$\pm 0,00016$

(*) Tham khảo Bảng 1, API 12.2.1 và tính toán theo API 11.1.10.

QUY ĐỔI THỂ TÍCH BCKL, THỂ TÍCH NƯỚC THEO NHIỆT ĐỘ

1 Quy đổi thể tích BCKL từ nhiệt độ ban đầu t_1 sang nhiệt độ t_2 :

$$V_2 = V_1 \cdot [1 - \gamma \cdot (t_1 - t_2)] \quad (1)$$

Trong đó:

V_1 : Thể tích BCKL tại nhiệt độ ban đầu;

V_2 : Thể tích BCKL tại nhiệt độ cần quy đổi;

t_1 : nhiệt độ ban đầu của BCKL;

t_2 : nhiệt độ cần quy đổi;

γ : hệ số giãn nở khối theo nhiệt độ của vật liệu chế tạo BCKL

2 Quy đổi thể tích chất lỏng từ nhiệt độ ban đầu t_1 sang nhiệt độ t_2 :

$$V_2 = V_1 \cdot [1 + \beta \cdot (t_2 - t_1)] \quad (2)$$

Trong đó:

V_1 : Thể tích chất lỏng tại nhiệt độ ban đầu;

V_2 : Thể tích chất lỏng tại nhiệt độ cần quy đổi;

t_1 : nhiệt độ ban đầu của chất lỏng;

t_2 : nhiệt độ cần quy đổi;

β : hệ số giãn nở khối theo nhiệt độ của chất lỏng

Tên cơ quan hiệu chuẩn
.....

BIÊN BẢN HIỆU CHUẨN
Số:

Tên chuẩn/phương tiện đo:

Kiểu: Số:

Cơ sở sản xuất: Năm sản xuất:

Đặc trưng kỹ thuật : Phạm vi đo: Cấp chính xác:

Vạch chia:

Cơ sở sử dụng:

Số phiếu nhận mẫu: Ngày:

Phương pháp thực hiện:

Chuẩn, thiết bị chính được sử dụng:

Chất lỏng sử dụng để hiệu chuẩn:

Nhiệt độ làm việc: °C Áp suất làm việc:

Ngày thực hiện:

Địa điểm thực hiện:

KẾT QUẢ HIỆU CHUẨN

1. Kiểm tra bên ngoài: Đạt Không đạt

2. Kiểm tra kỹ thuật:

2.1 Kiểm tra kết cấu: Đạt Không đạt

2.2 Kiểm tra độ kín: Đạt Không đạt

3. Kiểm tra đo lường:

3.1 Chuẩn sử dụng

TT	Dung tích danh định, L	Dung tích hiệu chuẩn V_s , L	U_s ($k = 2$), L	γ_s , °C ⁻¹	Số lần sử dụng
1					
2					
3					

3.2 Các dữ liệu đầu vào

Dữ liệu	Ký hiệu	Giá trị	Đơn vị
Hệ số giãn nở khối theo nhiệt độ	γ_v		°C ⁻¹
Khả năng đọc	a_{read}		mm
Thể tích chứa của 1 mm cổ bình	V_{1mm}		L

3.3 Kết quả đo

Lần đo	Phương tiện	Nhiệt độ tại các lần sử dụng, °C											Dung tích tại mỗi lần đo, V_{t0j} , L	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	\bar{t}_{si}		
1	Chuẩn 1													
	Chuẩn 2													
	Chuẩn 3	Nhiệt độ $t_s = \dots\dots\dots$ °C					Dung tích $V_s = \dots\dots\dots$ L							
	BCKL	Nhiệt độ $t_v = \dots\dots\dots$ °C												
2	Chuẩn 1													
	Chuẩn 2													
	Chuẩn 3	Nhiệt độ $t_s = \dots\dots\dots$ °C					Dung tích $V_s = \dots\dots\dots$ L							
	BCKL	Nhiệt độ $t_v = \dots\dots\dots$ °C												
3	Chuẩn 1													
	Chuẩn 2													
	Chuẩn 3	Nhiệt độ $t_s = \dots\dots\dots$ °C					Dung tích $V_s = \dots\dots\dots$ L							
	BCKL	Nhiệt độ $t_v = \dots\dots\dots$ °C												
4	Chuẩn 1													
	Chuẩn 2													
	Chuẩn 3	Nhiệt độ $t_s = \dots\dots\dots$ °C					Dung tích $V_s = \dots\dots\dots$ L							
	BCKL	Nhiệt độ $t_v = \dots\dots\dots$ °C												
5	Chuẩn 1													
	Chuẩn 2													
	Chuẩn 3	Nhiệt độ $t_s = \dots\dots\dots$ °C					Dung tích $V_s = \dots\dots\dots$ L							
	BCKL	Nhiệt độ $t_v = \dots\dots\dots$ °C												
V_{t0} , L														
Δ , %														
U, %														

4 Kết luận:

Người soát lại

Người thực hiện